

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-198808
(43)Date of publication of application : 20.07.1992

(51)Int.Cl.

G01C 3/06

(21)Application number : 02-332280

(71)Applicant : CENTRAL JAPAN RAILWAY CO
HITACHI ELECTRON ENG CO LTD

(22)Date of filing : 29.11.1990

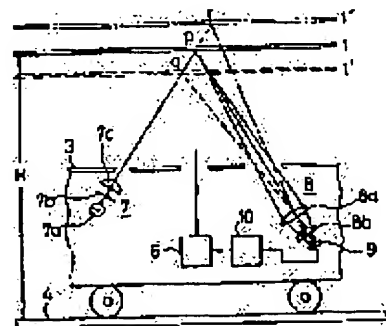
(72)Inventor : TAKENAKA YASUO
UDONO MITSURU
KATO KIYOKATSU
JINBO TAKESHI
GOTO TAKEHISA
SUGAYA YOSHIHEI

(54) OPTICAL INSTRUMENT FOR MEASURING HEIGHT OF TROLLEY WIRE

(57)Abstract:

PURPOSE: To optically measure the height of a trolley wire in a non-contact state by detecting a position corresponding to the height of the trolley wire from an image outputted from a light receiving optical system.

CONSTITUTION: A light emitting optical system 7 and light receiving optical system 8 are symmetrically arranged with respect to a trolley wire wear measuring instrument 6 provided on a car body 3 on both sides of the instrument 6. The system 7 is constituted of a light source 7a, slit plate 7b, and projection lens 7c of which the plate 7b is set so that the direction of its slit can become perpendicular to the locus in the horizontal direction and the lens 7c is set so that the slit light projected in an upward oblique direction through the lens 7c can cover the deflected extent of a trolley wire 1. The slit light is reflected from the point (p), (q), or (r) of a trolley wire 1, 1', or 1'' after irradiating the point (p), (q), or (r). The reflected light is condensed through a condenser lens 8a and further converged in a section perpendicular to the locus direction by means of a cylindrical lens 8b. The converged reflected light forms the image of the point (p), (q), or (r) in a CCD sensor 8. The address signal of the picture element of the sensor 9 is inputted to a signal processing section 10 and the height of the trolley wire is found.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-198808

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月20日

G 01 C 3/06

A

9008-2F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光学式トロリー線高さ測定装置

⑮ 特 願 平2-332280

⑯ 出 願 平2(1990)11月29日

⑰ 発 明 者 竹 中 泰 雄 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑰ 発 明 者 鶴 殿 満 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑰ 発 明 者 加 藤 清 勝 千葉県船橋市前原南4-37-3-513

⑰ 発 明 者 神 保 武 士 神奈川県小田原市曾我谷津540

⑰ 出 願 人 東海旅客鉄道株式会社 愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号

⑰ 出 願 人 日立電子エンジニアリング株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑰ 代 理 人 弁理士 梶山 信 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 光学式トロリー線高さ測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電気検測車による架空トロリー線の高さ検出において、該検測車の車内に、軌道方向に対して斜め上向き方向をなし、該トロリー線の偏位範囲をカバーする水平方向のスリット光を投光する投光光学系と、前記車内における該投光光学系と対称的な位置に、前記スリット光の前記トロリー線による反射光を、斜め下向き方向で受光して前記スリット光の反射点の影像を出力する受光光学系と、該出力された影像の前記トロリー線の高さに対応する位置を検出するCCDセンサ、および該影像を受光した該CCDセンサの画素のアドレスより前記トロリー線の高さを求める信号処理部とにより構成されたことを特徴とする、光学式トロリー線高さ測定装置。

(2) 前記投光光学系は、光源と、前記軌道に直角をなし水平方向のスリットを有するスリット板、および投光レンズとにより構成し、前記受光光学

系は、前記反射光を集光する集光レンズ、および、該集光された反射光を前記軌道方向に対する垂直断面内で集束し、前記反射点の影像を結像するシリンドリカルレンズとにより構成する、請求項1記載の光学式トロリー線高さ測定装置。

(3) 前記投光光学系によるスリット光は、前記トロリー線に対して、前記電気検測車に搭載されたトロリー線摩耗測定装置のレーザビームとはほぼ同一箇所を照射する、請求項1記載の光学式トロリー線高さ測定装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、光学式のトロリー線高さ測定装置に関し、詳しくは電気検測車に搭載して、走行中に架空トロリー線の地上高さを測定する装置に関するものである。

〔従来の技術〕

電気鉄道の架空トロリー線（以下単にトロリー線という）は、車両に設けられたパンタグラフに接触して動力を伝える設備である。トロリー線は

これと接触するパンタグラフの摺動摩擦を一樣にするために、軌道と直角方向にジグザグの偏位が与えられて所定の高さ範囲に架設されている。このようなトロリー線の架空位置とその摩擦状態などは電気検測車により走行中に測定され、その良否が検査される。

第2図(a),(b)は電気検測車における従来のトロリー線高さ検出器を説明するもので、トロリー線1はレール4に対して高さHを基準として範囲W内で偏位して架設され、種々の理由でその高さが上下に変化する。これに対して検測車3の屋根上に碍子3aにより絶縁してパンタグラフ2が設けられ、トロリー線1の高さが基準高Hに対して点線のように変化するとパンタグラフはこれに追従して上下に伸縮する。パンタグラフ2の伸縮により、その基部にある主軸2aが回転するので、これにポテンシオメータ5aを直結し、その抵抗変化を演算装置5bにより演算して、主軸2aの回転角度に対応するトロリー線1の高さを測定するもので、いわば機械式のものである。なお、こ

れと同時に摩擦測定装置6よりレーザビームがガラス窓3bを通してトロリー線1に照射されその反射光により摩擦量が測定されている。この摩擦データの処理上にはトロリー線の高さデータが必要であるので、演算装置5bより摩擦測定装置6に対して高さデータが転送される。

〔解決しようとする課題〕

以上に述べた従来のトロリー線高さ検出器にはいくつかの欠点がある。すなわち、パンタグラフの主軸2aには高電圧が加圧されているので、これに取り付けられたポテンシオメータの絶縁が問題であり、しかも屋根上におけるその保守作業には危険が伴う。またトロリー線の高さに対するポテンシオメータの抵抗変化が非直線であるのでその補正を必要とする。さらに、前記した摩擦測定装置の測定点m(図(a)参照)と、パンタグラフ2の接触点pとが距離dだけ離れているために、データ処理の段階で位置合わせすることが必要である。

この発明は、以上の諸欠点を解消するために行

われたもので、光学式により非接触でトロリー線の高さを測定する装置を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、電気検測車に搭載するトロリー線高さ測定装置であって、検測車の車内に、軌道方向に対して斜め上向き方向をなし、トロリー線の偏位範囲をカバーする水平方向のスリット光を投光する投光光学系と、車内における投光光学系と対称的な位置に、スリット光のトロリー線による反射光を斜め下向き方向で受光し、スリット光の反射点の映像を出力する受光光学系と、出力された映像のトロリー線の高さに対応する位置を検出するCCDセンサ、およびこの映像を受光したCCDセンサの画素のアドレスよりトロリー線の高さを求める信号処理部とにより構成される。

上記の投光光学系は、光源と、軌道に直角をなし水平方向のスリットを有するスリット板、および投光レンズとにより構成される。また、受光光学系は、上記のスリット光の反射光を集光する集

光レンズ、および、集光された反射光を、軌道方向に対する垂直断面内で集束して反射点の映像を結像するシリンダリカルレンズとにより構成される。

また、投光光学系よりのスリット光は、トロリー線に対して、電気検測車に搭載されたトロリー線摩擦測定装置よりのレーザビームとほぼ同一箇所照射するものである。

〔作用〕

以上の構成によるこの発明による光学式トロリー線高さ測定装置においては、投光光学系より投光されるスリット光は、スリットが軌道に直角をなし水平方向であり、軌道方向に対して斜め上向きの方向でトロリー線の偏位範囲をカバーするように投光されるので、この範囲内で高さが変化するトロリー線に対して必ずこのスリット光が照射される。照射されたスリット光の反射光は、投光光学系と対称的な位置に設けられた受光光学系により斜め下向き方向で受光される。この場合、トロリー線による反射光は、その摺動面が粗面であるために散乱しているため、受光光学系の集光レン

ズにより集光して強度が増大される。さらに、この集光光はシリンドリカルレンズにより、軌道方向に対する垂直断面内で屈折されてスリット光の反射点の影像が結像される。この影像はトロリー線の高さ変化に対応してその位置が変化し、影像を受光したCCDセンサの画素のアドレスより、信号処理部によりトロリー線の高さが求められる。なお、投光光学系よりのスリット光は、トロリー線に対して、トロリー線摩耗測定装置のレーザスポットとはほぼ同一箇所を照射するので、位置ズレがなくて両者は正確に対応する。

以上のように、この発明のトロリー線高さ測定装置は光学式により非接触で行われるので、従来の機械式のトロリー線高さ検出器に使用されているポテンショメータの絶縁問題、保守作業の危険性が解消され、さらにその非直線性に対する補正、および、摩耗測定点と高さ測定点の位置合わせが不必要となるものである。

[実施例]

第1図(a),(b)および(c)は、この発明による

設けられたシリンドリカルレンズ8bにより、軌道方向に対する垂直断面内(図(a)が相当する)で集束され、その焦点位置に設けられたCCDセンサ9に反射点p、qまたはrの影像を結像する。この場合、軌道直角断面方向(図(c)が相当する)にはシリンドリカルレンズ8bは屈折しないので影像はこの方向にはシャープに結像せず、また影像はトロリー線の偏位範囲Wに対応する範囲w内で位置が変動する。CCDセンサ9はこの範囲wに対応する有効幅を有するものとする。

以上により、反射点の影像を受光したCCDセンサ9の画素のアドレスが、信号処理部10に入力してトロリー線の高さが演算により求められる。なお、CCDセンサ9に対して、トロリー線の高さと画素のアドレスの対応関係を予め計算または実測により決定しておくことにより、アドレスにより直ちに高さを知ることができる。

[発明の効果]

以上の説明により明らかなように、この発明による光学式トロリー線高さ測定装置によれば、非

光学式トロリー線高さ測定装置の実施例を示すもので、図(a)は電気検測車の側面より見た光学系構成図、図(b),(c)は軌道直角断面より見た投光光学系および受光光学系の構成図である。図(a)において、投光光学系7と受光光学系8は車体3に設けられたトロリー線摩耗測定装置6を挟んで、その両側に対称的に配置される。図(a)および(b)において、投光光学系7は光源7a、スリット板7b、投光レンズ7cにより構成し、スリット板のスリットの方向を軌道に直角で水平方向とし、投光レンズよりスリット光を斜め上向きで、トロリー線1の偏位の範囲Wをカバーするように投光する。このスリット光は偏位範囲W内で高さに変化するトロリー線1、1'または1''の点p、qまたはrに照射されて反射される。次に図(a)および(c)において、受光光学系8は集光レンズ8a、シリンドリカルレンズ8bにより構成する。トロリー線の照射点(または反射点)p、qまたはrよりの反射光は、集光レンズ8aにより集光され、集光された反射光は集光レンズの焦点より手前に

接触で安全に測定がなされ、摩耗測定点と同一箇所の高さデータがえられるのでこれらに対する位置合わせが不要であり、従来の機械式のトロリー線高さ検出器におけるポテンショメータの絶縁問題、保守作業の困難や非直線性の補正などの諸欠点が解消される効果には大きいものがある。

4.図面の簡単な説明

第1図(a),(b)および(c)は、この発明による光学式トロリー線高さ測定装置の実施例の構成図、第2図(a)および(b)は従来の機械式のトロリー線高さ検出器の構成図である。

- 1, 1', 1'' ... トロリー線、
- 2 ... バンタグラフ、 2a ... 主軸、
- 3 ... 電気検測車、 3a ... 碍子、
- 3b ... ガラス窓、 4 ... レール、
- 5a ... ポテンショメータ、 5b ... 演算装置、
- 6 ... トロリー線摩耗測定装置、
- 7 ... 投光光学系、 7a ... 光源、
- 7b ... スリット板、 7c ... 投光レンズ、
- 8 ... 受光光学系、 8a ... 集光レンズ、

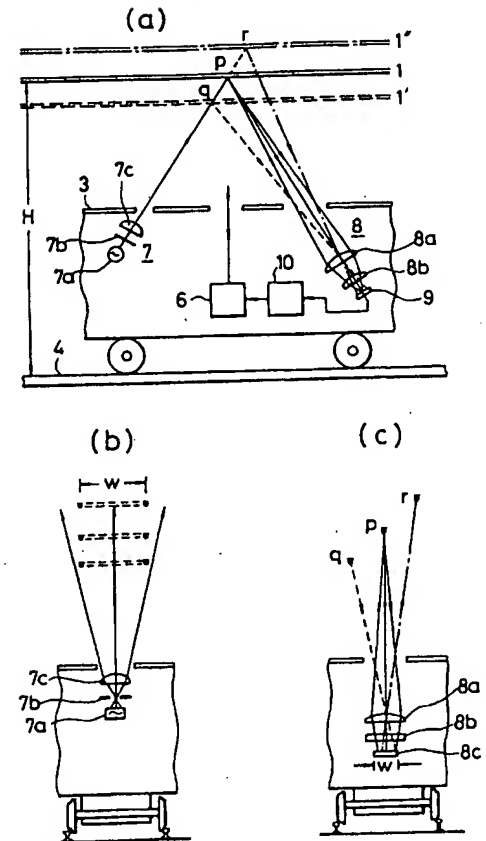
8b ... シリンドリカルレンズ、
9 ... CCD センサ、 10 ... 信号処理部。

特許出願人

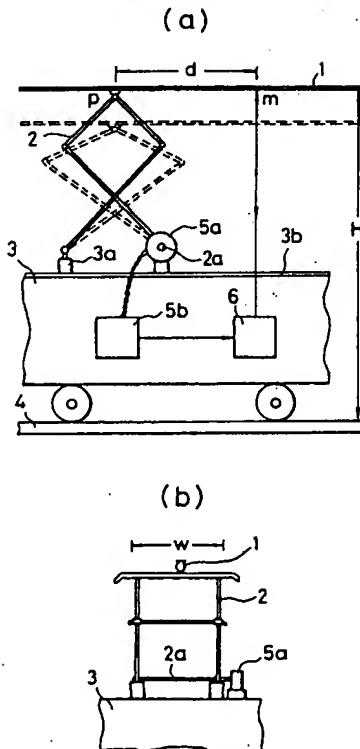
東海旅客鉄道株式会社
日立電子エンジニアリング株式会社

代理人 弁理士 梶山 侑 是
弁理士 山本 富士男

第 1 図



第 2 図



第 1 頁の続き

⑫発 明 者	後 藤	武 久	東京都大田区新蒲田 3 - 6 - 23 - 403
⑫発 明 者	菅 谷	由 平	神奈川県横浜市旭区川島町1903